

Определено отношение h к l и выбран поправочный коэффициент к измеренной величине УЭС.

Выполнены исследования по оценке неоднородности УЭС на пластинах кремния.

Проведенная оценка факторов, влияющих на качество измерений, является необходимой, и послужит для получения более точных результатов измерений УЭС при аттестации выбранных пластин кремния в качестве СО утвержденного типа категории ГСО.

1. ГОСТ 19658-81 Кремний монокристаллический в слитках. Технические условия, ИПК Издательство стандартов (2001)
2. Павлов Л.П., Методы определения основных параметров полупроводниковых материалов, Высшая школа (1987).

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСШИФРОВКИ РЕЗУЛЬТАТОВ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОСЛЕЖИВАНИЯ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ КОНТРОЛЕ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Мельникова А.П.^{1*}, Шориков Д.О.²

¹⁾ ООО Научно-производственная фирма «АВЭК», Екатеринбург, Россия

²⁾ ООО «АВЭК-Инжиниринг», Екатеринбург, Россия

*E-mail: aleksandra.melnikova.94@mail.ru

In these challenging economic times, it's often a balancing act trying to improve heat exchanger inspection data confidence and making an efficient operation run better. RevospECT HX Pro automated analysis software can help. It automatically analyzes eddy current data from heat exchanger tube inspections as it's being acquired. This helps eliminate many of the inefficiencies and inconsistencies that come from legacy analysis methods. RevospECT HX Pro can help improve your component reliability and uptime. It elevates your analysis performance, all with an easy and flexible implementation.

Неразрушающий контроль изделий, применяемых на предприятиях атомной энергетики, традиционно имеет большое значение. При проведении такого контроля возникают следующие трудности:

- мониторинг состояния оборудования вручную зачастую практически затруднён или невозможен в следствии высокого уровня радиации;
- при контроле продукции критерии качества значительно выше, чем в других отраслях, а значит к квалификации специалистов, проводящих контроль и анализирующих его результаты предъявляются повышенные требования;
- значительные объёмы информации, которые необходимо проанализировать дефектоскописту.

Решить вышеуказанные проблемы возможно путём внедрения высокопроизводительного, автоматизированного неразрушающего контроля.

Одно из решений было разработано компанией Zetec и успешно внедрено в работу АЭС Богунице (Западная Словакия).

Контроль труб теплообменников на АЭС Богунице производится с использованием автоматизированной системы на основе вихретокового дефектоскопа Zetec MIZ 85iD-2 в составе манипулятора IRIS. При вихретоковом контроле теплообменных труб чаще всего находят усталостные трещины в продольном и поперечном направлении, коррозионные трещины, свищи, а также выявляют коррозионный износ (язвенный, питтинговый, сплошной).

Основной проблемой при проведении вихретокового контроля являются повышенные требования к квалификации дефектоскописта при определении характера дефекта. В традиционной схеме расшифровки результатов для уменьшения влияния «человеческого фактора» работу ведут два независимых эксперта, которых в дальнейшем проверяет специалист III уровня.

Компанией Zetec была разработана специальная система программной расшифровки результатов контроля, в основу которой положена интеллектуальная информационная система RevospECT® Pro. Система обладает огромной базой данных эталонных дефектов, с которыми производится сравнение полученных при контроле результатов. Отметим, что RevospECT® Pro способна к самообучению, т. е. при обнаружении дефекта, отсутствующего в базе данных и идентифицированного как дефект, его характеристики запоминаются. Эти сведения могут быть использованы при дальнейшем анализе результатов контроля.

На рис. 1А представлен алгоритм самообучения системы RevospECT® Pro.

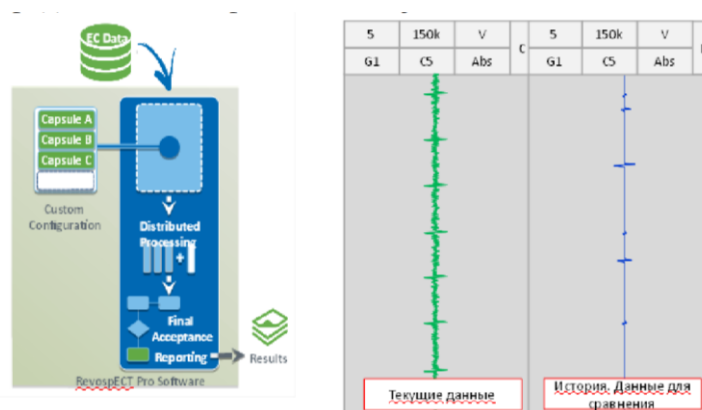


Рис. 1. а) алгоритм самообучения; б) анализ результатов контроля

На рис. 1Б представлены сигналы результатов текущего контроля (сигнал зеленого цвета) и сигнал, идентифицированный системой как «отсутствующий в базе» (сигнал синего цвета). Дефектоскописту при работе достаточно провести анализ только тех сигналов, которые отсутствуют в базе.

Апробация работы системы проводилась в 2016-2017 гг. на АЭС Богунице. При проведении контроля были получены результаты дефектоскопии 30000 труб. Данные результаты оценивал опытный специалист и параллельно система

RevospECT® Pro. Затем было проведено сравнение результатов дефектоскописта и системы специалистом III уровня. Выявлено, что ни один дефект найденный при ручном режиме не был пропущен при автоматической расшифровке. При этом система выявила на 2% больше дефектов, чем человек.

Кроме необходимости выявления и идентификации дефектов, необходимо отслеживание развития дефектов во времени. Программа исторического прослеживания системы RevospECT® Pro проводит анализ данных при первичной проверке и последующих проверках и предупреждает о развитии дефекта, что позволяет сделать предупредительный ремонт и сократить затраты на удаление дефектов не склонных к развитию.

Анализ работы системы RevospECT® Pro, созданной компанией Zetec позволяет сделать следующие выводы:

Использование автоматизированной системы расшифровки результатов неразрушающего контроля позволяет уменьшить время проведения контроля и его стоимость при сохранении требуемого уровня PoD.

Автоматизированная система контроля и отслеживания развития дефектов во времени уменьшает влияние человеческого фактора, что является критически важным при проведении неразрушающего контроля опасных объектов.

РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ТРУБЧАТОГО ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА НА ОСНОВЕ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Меркулов О. В.*, Марков А.А., Леонидов И.А., Патракеев М.В.

Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: merkulov@ihim.uran.ru

DESIGN AND TESTING OF TUBULAR THERMOELECTRIC GENERATOR BASED ON OXIDE ELEMENTS

Merkulov O.V.*, Markov A.A., Leonidov I.A., Patrakeev M.V.

Institute of solid state chemistry, RAS, Yekaterinburg, Russia

Annotation. This work is focused on the design, modeling, testing, and performance analysis of a tubular thermoelectric converter based on oxide materials. Elements of p- and n-type were made of cobalt-based oxide $\text{Ca}_{2.7}\text{Bi}_{0.3}\text{Co}_4\text{O}_9$ and manganese-based oxide $\text{CaMn}_{0.95}\text{Ta}_{0.05}\text{O}_3$, respectively. The output power of 138 mW was achieved under a temperature gradient of 430 °C with a hot side temperature of 514 °C.

Одно из перспективных направлений применения термоэлектрических генераторов (ТЭГ) – автомобилестроение. Таким устройствам зарезервирована роль утилизация тепла, отводимого от двигателей внутреннего сгорания, где до 40% энергии уносится вместе с выхлопными газами в окружающую среду [1].